

УДК 658:622.0112

В.І. Прокопенко, проф., д-р техн. наук

Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ

А.М. Турило, проф., д-р техн. наук, О.А.Зінченко, Ю.Б.Кравчук

Криворізький технічний університет

До питання управління витратами на гірничо-збагачувальне виробництво у сучасних умовах господарювання

В статті розглядаються актуальні питання управління витратами в період повного переходу до ринкових відносин. Для вивчення питання обрано сучасне гірничозбагачувальне виробництво.

витрати, вартість видобутку рудної сировини, собівартість розробки розкриву, втрати експлуатаційних запасів

Сьогодні гірничо-збагачувальні підприємства України перебувають у важкому фінансовому стані. Гірничі роботи в криворізьких кар'єрах досягли глибини 350...380 м, що призвело до значного подорожчання видобутку і зниження якості рудної сировини. Основні фонди мають сильний знос, а кошти на їхнє відновлення відсутні. Дорогий концентрат і його низька за вимогами споживачів якість не дозволяють підприємствам стабільно формувати достатній прибуток [1]. Такий стан економіки підприємств у найближчій перспективі, імовірно, всього, не зміниться. Гроші на реконструкцію гірничо-збагачувальні комбінати Кривбасу не знайдуть, а тому слід вишукувати шляхи підвищення економічної ефективності роботи за рахунок внутрішніх резервів. Одним зі шляхів може бути управління витратами рудної сировини у гірничо-збагачувальному виробництві. На сучасному етапі господарювання підприємств цей шлях є простим і реальним.

Втрати рудної сировини впливають на собівартість концентрату двома шляхами: а) у результаті підвищення поточного коефіцієнту розкриву збільшується собівартість руди, яка добувається; б) внаслідок зниження якості вихідної руди підвищуються її витрати і видатки на випуск концентрату. З урахуванням зміни коефіцієнту розкриву собівартість розробки руди розраховується за залежністю

$$C_p = C_o + KC_o / (1 - \delta_e), \text{ грн./т,} \quad (1)$$

де C_o - вартість безпосередньо видобутку 1 т руди, грн.;

K_o - поточний коефіцієнт розкриву, м³/т;

C_o - собівартість розробки розкриву, грн./м³;

δ_e - втрати експлуатаційних запасів руди в процесах її видобутку, частки од.

З виразу (1) витікає, що підвищення собівартості видобутку рудної сировини внаслідок втрат її запасів прямо пропорційно відношенню цих втрат до добутих запасів сировини. Зміна собівартості концентрату в залежності від якості збагачуваної руди, а, значить, і від втрат її запасів, може бути визначена за формулою

$$C_{з.р} = C_p + C_{о.ф} + C_m + C_{з.ф}, \text{ грн./т,}$$

де $C_{з.р}$ - загальні витрати на видобуток і переробку 1т руди, грн.;

$C_{о.ф}$ - собівартість дроблення руди на фабриці, грн./т;

C_m - витрати на транспортування дробленої руди стрічковими конвеєрами на збагачувальну фабрику, грн./т;

$C_{з.ф}$ - собівартість переробки (збагачення) 1туди на концентрат, грн./т.

Виходячи з витрат руди δ , необхідних для виробництва 1 т концентрату, його собівартість

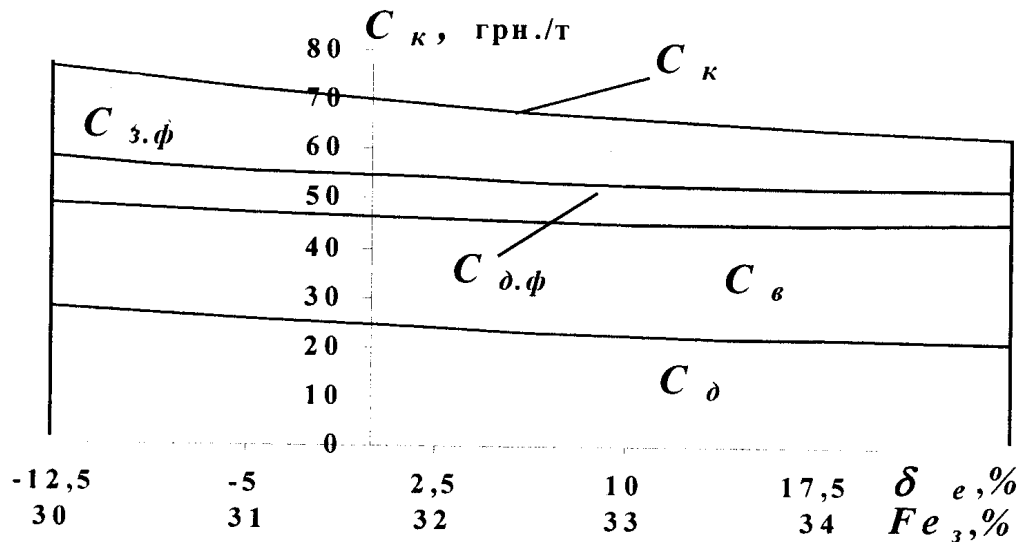
$$C_{\kappa} = \beta(Fe_3)(C_{\delta} + C_{\epsilon}K_{\epsilon}/(1 - \delta_{\epsilon}) + C_{\delta.ф} + C_m + C_{з.ф}a_{1T}(1 - \delta_{\epsilon})),$$

де $\beta(Fe_3)$ - витрати рудної сировини як функція вмісту в ній загального заліза;

a_{1T} - потонна ставка для амортизації капітальних витрат на розвідку і облаштування родовища до експлуатації, грн./т.

Залежність $C_{\kappa} = f(\delta, Fe_3)$ для умов Інгулецького ГЗКу графічно показана на рис.

1.



C_{δ} , C_{ϵ} , $C_{\delta.ф}$ і $C_{з.ф}$ - видатки відповідно на видобувні й розкривні роботи, дроблення і збагачення

Рисунок 1 – Графіки зміни витрат на виробництво 1 т концентрату в залежності від втрат рудної сировини в процесах видобутку і збагачення

Як впливає з графіка, із збільшенням втрат руди в надрах собівартість концентрату збільшується, а із збільшенням вмісту загального заліза в руді – зменшується, причому втрати значно менше впливають на собівартість, ніж вміст заліза. Тому гірничо-видобувні підприємства, незважаючи на втрати рудної сировини, прагнуть відробити ділянки родовища з багатшою рудою. У такий спосіб вони досягають меншої собівартості металургійної сировини, яка випускається, і допускають у надрах її значні втрати.

Розрахунковим шляхом (за звітними даними) встановлено, що в результаті недостатнього контролю за технологічними процесами перевитрати руди можуть складати 15...20 (РЗФ-1) і 8... 12 (РЗФ-2) тис. т на місяць. При цьому місячні видатки на випуск концентрату зростають відповідно фабрикам у середньому на 500 і 300 тис. грн. Шляхом управління втратами якості й кількості рудної сировини в процесах видобутку і переробки на обох фабриках витрати сировини можуть бути зменшені на 25...30 тис. т на місяць, завдяки чому місячні видатки будуть знижені на 750...900 тис. грн.

На основі звітних статистичних даних для нормування витрат руди на збагачувальних фабриках ІнГЗКу отримані наступні рівняння регресії:

- РЗФ-1

$$\beta = 0,11Fe_{\kappa} - 0,16Fe_3 + 0,02Fe_m + 0,02 \text{ т/т}; \quad (2)$$

- РЗФ-2

$$\beta = 0,12 Fe_{\kappa} - 0,07 Fe_3 + 0,005 Fe_m + 3,07 \text{ т/т}; \quad (3)$$

де Fe_{κ} , Fe_m , - вміст загального заліза відповідно у концентраті і магнітного у рудній сировині, %.

Рівняння регресії (2) і (3) характеризуються високим коефіцієнтом детермінації: для РЗФ-1 $R^2 = 0,89$, РЗФ-2 $R^2 = 0,77$. Значить, між витратами руди β і технологічними змінними процесу збагачення Fe_{κ} , Fe_3 , Fe_m існує тісний взаємозв'язок. Нормування витрат рудної сировини може забезпечити ощадливе використання її запасів і коштів.

Розглянуте стимулювання працівників технологічних цехів з підвищення показників якості рудної сировини і ощадливих витрат її запасів на Інгулецькому ГЗКі. За період січень - березень 1999 р. основна заробітна плата у фонді оплати праці за рахунок собівартості складала: на руднику - 43,2...49,2, ДФ - 38,8...41,8, РЗФ-1 - 42,9...46,7, РЗФ-2 - 44,5...46,4 %. Додаткова заробітна плата в цьому фонді змінювалася в діапазоні: на руднику - 46,0...54,1, ДФ - 46,6...57,2, РЗФ-1 - 46,2...54,2, РЗФ-2 - 48,5...54,4 %. Наведені розрахунки показують, що 93,5...98,8 % фонду заробітної плати в технологічних цехах ІнГЗКу формуються за рахунок собівартості, 0,6... 1,7% - за рахунок прибутку. Інші виплати поза ФЗП знаходилися в діапазоні 1,8...4,9 % загального фонду.

У заробітній платні значну частину (у середньому більш половини) складають численні доплати (всього 34 найменування). До них відносяться доплати із заохочувального фонду, за роботу в нічний час, суміщення професій, навчання учнів, підвищення продуктивності праці, професійну майстерність, переробку, безаварійну роботу та інші. З аналізу доплат видно, що преміювання працівників технологічних цехів за підвищення якості збагачуваного рудопотоку і концентрату, зниження коливань якості не здійснюється. Якість концентрату планується по збагачувальних фабриках як виробниче завдання і за його виконання, а також інших завдань працівники цих фабрик одержують премію. Працівники кар'єру, які формують якість рудопотоку, забезпечують усереднення якості й рівномірність обсягів відвантаження руди на дроблення, не преміюються. У той же час якість концентрату, насамперед, залежить від того, яка руда надходить на збагачення [2].

Позитивний досвід гірничо-збагачувальних підприємств вказує на необхідність посилення матеріальної зацікавленості робочих колективів у повнішому і раціональному використанні запасів рудної сировини. Для активнішого стимулювання гірників пропонується у фонді оплати праці передбачати кошти на преміювання: а) за поліпшення показників використання сировини - за елементом "Прямі витрати на оплату праці"; б) за економічний ефект, що отриманий у результаті поліпшення цих показників, - за елементом "Інші витрати на оплату праці" [3].

Управління втратами сировини передбачає їх оптимізацію як за якістю, так і за кількістю. Його необхідно здійснювати безупинно при перспективному і поточному плануванні й оперативному управлінні.

Оцінка втрат рудної сировини в надрах і у вигляді хвостів збагачення на поверхні здійснюється в більшій мірі в період поточного планування і оперативного управління. Це може бути досягнуте шляхом нормування витрат сировини і управління втратами на основі цілеспрямованого стимулювання.

На криворізьких ГЗКах прямий метод нормування витрат рудної сировини не має практичного інтересу. Працівники комбінатів планують видобувні роботи шляхом окон-турювання рудних блоків, що підлягають вийманню, і встановленням можливих різновидів рудної сировини, її якості й обсягів, що є основою для формування рудопотоку необхідної якості і шихти. Витрати руди розраховують виходячи з

фактичних обсягів її переробки й отриманого концентрату. Представляється доцільним витрати встановлювати, контролювати і регулювати прямим методом у залежності від якості руди в кар'єрі і технологічних параметрів збагачення. Такий метод дозволяє розробити завчасно ефективні шляхи економії руди в гірничо-збагачувальному виробництві.

Розробка системи управління витратами на випуск продукції містить рішення наукових задач, які пов'язані із встановленням залежності між економічними показниками виробництва концентрату і втратами залізної руди, вдосконаленням існуючого методу економічного регулювання повноти витягу і переробки залізородної сировини, а також розробкою теоретичних положень з удосконалення діючої системи оплати праці гірників на базі цілеспрямованого стимулювання економії залізородної сировини [4].

Додаткові заохочувальні кошти можуть бути утворені за рахунок загальної економії E (економічного ефекту), отриманої від зниження втрат $E_{в.д}$ і засмічення руди E_3 при видобутку, підвищення ступеня витягнення металу при збагаченні $E_{в.з}$, а також скорочення витрат E_c на видобуток і переробку руди. У цьому випадку

$$E = \pm E_{в.д} \pm E_3 \pm E_{в.з} \pm E_c. \quad (4)$$

Знак \pm у виразі (4) означає, що поліпшення одного з показників використання надр може привести до погіршення інших показників. Економічний ефект за рахунок першого показника буде позитивним, а за рахунок інших - може бути негативним.

Розмір премії визначається коефіцієнтом творчого внеску, що залежить від відношення робітника до трудового процесу, у результаті якого він приймає раціональні технологічні, організаційні або економічні рішення, які не передбачені його тарифно-кваліфікаційним довідником (посадовою інструкцією) і поліпшують показники використання рудної сировини в гірничо-збагачувальному виробництві. У такий спосіб пропонується преміювання не за об'єм вкладеної праці і отриманих результатів, а за об'єм творчих рішень, що якісно поліпшують результати праці. Досягнення результатів, обумовлених технічними характеристиками робочого устаткування, посадовими функціями робітника, не підлягає преміюванню. Пропонується преміювати всі ті результати праці, які робітник поліпшує у порівнянні з діючими нормативами на основі творчих рішень.

Відповідно до вищевикладеного заробітна плата працівника може бути визначена за виразом

$$ЗП = C_m T_{\phi} + C_m T_{в} K_{м.у} П_1 + C_m T_p K_{м.у} П_2, \quad (5)$$

де $C_m T_{\phi}$ - тарифний заробіток робітника (добуток тарифної ставки C_m на фактично відпрацьований час T_{ϕ})

$K_{м.у}$ - коефіцієнт творчої участі робітника;

$П_1, П_2$ - загальна премія бригади за 1-м і 2-м елементами витрат на оплату праці відповідно за поліпшення показників використання рудної сировини і за зниження видатків на її видобуток й переробку, що приходить на 1 грн. суми тарифних заробітків членів бригади.

У виразі (5) перший доданок визначає тарифний заробіток, а другий і третій доданки – премію робітника відповідно за елементами "Прямі витрати на оплату праці" та "Інші витрати на оплату праці". Коефіцієнт творчої участі $K_{м.у}$ є добутком коефіцієнтів, що враховують виходи на роботу K_{ϕ} , професійну майстерність працівника $K_{п.м}$, витяг K_m і засмічення рудної сировини K_3 , усереднення якості рудопотоку K_y і ритмічність виробництва K_p . Тобто

$$K_{м.у} = K_{\phi} K_{п.м} K_m K_3 K_y K_p.$$

Для розрахунку кожного з прийнятих коефіцієнтів запропоновані формули:

$$K_{\epsilon} = T_{\epsilon} / T_{p.\epsilon}; \quad (6)$$

$$K_{n.m} = C_m N_{p.\epsilon} / \sum C_m; \quad (7)$$

$$K_m = Fe_3 Q_p / (Fe_p V_{в.д}); \quad (8)$$

$$K_z = Fe_3 Fe_p; \quad (9)$$

$$K_y = 1 - \sigma / Fe_{пл}; \quad (10)$$

$$K_p = \left| 1 - \sum_{i=1}^T Q_i \right| - Q_{пл} T_{пл}^{-1} Q_{пл}^{-1}. \quad (11)$$

У формулах (6) - (11) прийняті умовні позначки: T_{ϵ} - число виходів працівника на роботу за місяць; $T_{p.\epsilon}$ - число робочих днів бригади за місяць; $N_{p.\epsilon}$ - число робітників у бригаді; $\sum C_m$ - сума тарифних ставок усіх членів бригади; Fe_3, Fe_p - середній вміст загального заліза відповідно у збагачуваному рудопотоці і непорушеному рудному масиві; $Q_p, V_{в.д}$ - відповідно об'єм фактичного видобутку рудної сировини та її об'єм у межах виїмкової ділянки, визначений планом гірничих робіт на місяць; σ - середньоквадратичне відхилення вмісту загального заліза в руді, що відвантажується, від його планового вмісту $Fe_{пл}$; $Q_i, Q_{пл}$ - відповідно фактичний і плановий обсяги виробництва за визначений інтервал часу (зміну, добу); $T, T_{пл}$ - фактичне і планове число інтервалів роботи протягом місяця.

Загальна премія розподіляється між окремими працівниками бригади, бригадами, дільницями та іншими робітничими колективами, які створювали економічний ефект, пропорційно сумі їхніх тарифних ставок чи окладів, або сумі їхніх коефіцієнтів творчої участі, або сумі добутоків з їхніх тарифних ставок чи окладів і коефіцієнтів творчої участі. Метод розподілення визначає ступінь найбільшого впливу певного чинника на стимулювання робітників. Нижче приведено розподілення загальної премії пропорційно сумі добутоків тарифних ставок $C_m T_{\epsilon}$ і коефіцієнтів $K_{m.y}$. Такий метод розподілу премії підвищує вплив чинника професійної майстерності в системі цілеспрямованого стимулювання, яке пропонується.

Фонд заробітної плати однієї робочої бригади встановлюється шляхом підсумовування прямої зарплати і премій. Отже

$$\Phi ОП_{\epsilon} = \sum C_m T_{\epsilon} + \Pi_1 \sum C_m T_{\epsilon} K_{m.y} + \Pi_2 \sum C_m T_{\epsilon} K_{m.y}.$$

Алгебраїчна сума $\sum C_m T_{\epsilon}$ являє собою суму заробітків по тарифам всіх робітників, що входять до бригади. У цю суму також включається заробіток осіб, праця яких оплачується виходячи з посадового окладу. Аналогічним способом за допомогою величини $\sum C_m T_{\epsilon} K_{m.y}$ виражена сума тарифних заробітків і посадових окладів, що підлягає преміюванню з урахуванням творчого внеску бригади. Позначивши ці суми $S_{m.\epsilon}$ і $S_{m.y}$ відповідно, одержуємо:

$$\Phi ОП_{\epsilon} = S_{m.\epsilon} + S_{m.y} (\Pi_1 + \Pi_2).$$

Виходячи з виділеної бригаді премії за 1-м $\Pi_{\epsilon.1}$ і 2-м $\Pi_{\epsilon.2}$ елементами фонду оплати праці

$$\Pi_1 = \Pi_{\epsilon.1} / \sum C_m T_{\epsilon} K_{m.y} = \Pi_{\epsilon.1} / S_{m.y}; \quad \Pi_2 = \Pi_{\epsilon.2} / \sum C_m T_{\epsilon} K_{m.y} = \Pi_{\epsilon.2} / S_{m.y}.$$

Якщо з зазначених елементів $\Phi ОП$ на ділянку виділяється премія в розмірі відповідно $\Pi_{y.1}$ і $\Pi_{y.2}$, то робоча бригада одержить премію

$$\Pi_{\epsilon.1} = \Pi_{y.1} S_{m.y} / \sum S_{m.y}; \quad \Pi_{\epsilon.2} = \Pi_{y.2} S_{m.y} / \sum S_{m.y}$$

де $\sum S_{m,y}$ - сума заробітків за тарифами і окладами з урахуванням творчої участі всіх робочих бригад на ділянці, що підлягає преміюванню.

На підставі вищевикладеного фонд заробітної плати в цілому по ділянці визначається за виразом

$$\Phi ОП_y = \sum S_{m,b} + P_{y,1} + P_{y,2}, \quad (12)$$

де $\sum S_{m,b}$ - сума тарифних заробітків працівників усіх бригад на ділянці.

У виразі (12) сума тарифних заробітків $\sum S_{m,b}$ і премія $P_{y,1}$ оплачуються за рахунок собівартості продукції, а премія $P_{y,2}$ - з додаткових заохочувальних коштів, які формуються зі зниження виробничої собівартості продукції.

Вище наведені результати досліджень рекомендовані до впровадження на Інгулецькому ГЗК. Їх загальні положення і висновки можуть бути використані для управління виробничими витратами на інших гірничо-збагачувальних комбінатах Кривбасу.

Список літератури

1. Турило А.М., Нусинов В.Я. Оценка экономических результатов промышленного производства в условиях кризисного состояния экономики // Сб. науч. тр. «Проблеми підвищення ефективності функціонування підприємств різних форм власності».- Київ: ІЗП НАН України.- 1998.- С. 215-222.
2. Курашов С.В. Совершенствование организации технологических процессов как фактора улучшения экономических показателей горно-обогатительного производства: Дис.канд. техн. наук.- Днепропетровск, 1999. - 177 с.
3. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку в Україні // Все про бухгалтерський облік.- 2001.-№37.-66 с.
4. Прокопенко В.И., Кривошеева А.А. Экономическая оценка потерь рудного сырья. - Днепропетровск: Наука и образование, 2001.- 210 с.

В статье рассматриваются актуальные вопросы управления затратами в период перехода к рыночным отношениям. Для изучения вопроса выбрано современное горнообогатительное производство.

In clause pressing questions of management are considered by expenses during transition to market attitudes. For studying a question modern ore dressing manufacture is chosen.